

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-160252

(43)Date of publication of application : 12.06.2001

(51)Int.Cl.

G11B 19/02

G06F 3/06

G11B 20/10

(21)Application number : 11-341234

(71)Applicant : RICOH CO LTD

(22)Date of filing : 30.11.1999

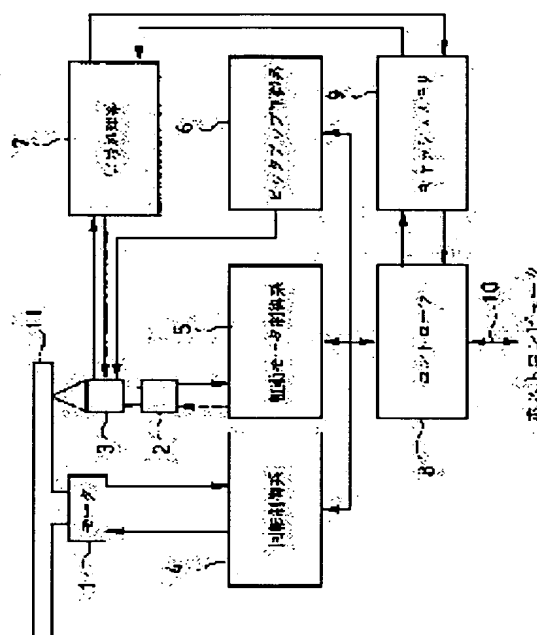
(72)Inventor : SASAKI HIROYUKI

(54) INFORMATION REPRODUCING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To easily improve the reading speed of data from a recording medium relatively slow in reading speed by applying a cache function.

SOLUTION: When a controller 8 receives a reading request from a host computer through an external interface 10, the controller 8 discriminates whether the requested data are cached in a cache memory 9 or not. When it is discriminated that the data are not cached, the requested data are read from a disk 11, the data are taken into an empty region of the memory 9 and accumulated, corresponding information (comparison information) of the cache addresses and the disk addresses is stored, the data are read from the memory 9 and the data are transferred to the host computer.



【特許請求の範囲】

【請求項1】 記録媒体上の各データのアドレスと読み出し要求があったアドレス以降のデータとを蓄積する蓄積手段と、該手段に蓄積されたデータの前記記録媒体上のアドレスと前記蓄積手段内でのアドレスとを対応させた参照情報を記憶し、データ読み出し要求があったとき、前記参照情報に基づいて前記蓄積手段から該当するデータを読み出す読出制御手段を備えた情報再生装置において、前記読出制御手段に、前記蓄積手段にデータ読み出し要求に該当するデータが蓄積されていなかったとき、前記蓄積手段の参照情報に基づいて前記記録媒体から該当するデータを読み出して前記データ読み出し要求先へ転送すると共に、前記蓄積手段の空き領域に新たに蓄積して前記参照情報を更新する手段を設けたことを特徴とする情報再生装置。

【請求項2】 請求項1記載の情報再生装置において、前記読出制御手段に、前記蓄積手段に新たなデータを蓄積するときに空き領域がなかったとき、前記蓄積手段内の蓄積順が古いデータから上書きし、前記参照情報に対して前記上書きによって消去されたデータの前記蓄積手段内のアドレスと前記記録媒体上でのアドレスとを消去し、前記新たに蓄積されたデータの前記蓄積手段内のアドレスと前記記録媒体上でのアドレスとを新たに記憶する更新を行う手段を設けたことを特徴とする情報再生装置。

【請求項3】 請求項2記載の情報再生装置において、前記読出制御手段に、前記蓄積手段内の前記記録媒体上の各データのアドレスを蓄積したインデクス領域とデータ領域とを識別し、前記新たなデータの蓄積の際、前記インデクス領域を上書きしてしまう場合、データの取り込みを中断して、前記インデクス領域のデータが蓄えられている領域をスキップしてデータの取り込みを再開する手段を設けたことを特徴とする情報再生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、光ディスク等の記録媒体からデータを読み取ってキャッシュメモリ等の一時記憶手段に蓄積した後に出力するコンパクトディスク再生装置等の情報再生装置に関する。

【0002】

【従来の技術】最近、CD-ROMドライブの普及に伴い、1度だけ記録可能であり、記録後はCD-ROMドライブで読むことができる追記可能なディスク(CD-Recordable Disk:CD-R Disk)や、さらにユニバーサルディスクフォーマット(Universal Disk Format:UDF)の規格に基づいてランダム書き換えが可能な再記録可能なディスク(CD-ReWritable Disk:CD-RW Disk)が注目されている。

【0003】一般に、CDのように比較的読み出し速度のおそい記憶媒体を扱う情報再生装置の場合、高速読み出しを行うためにキャッシュメモリを備えるものがある。このキャッシュメモリを備えた情報再生装置は、ホストコンピュータから読み出し要求が来たときに、要求されたアドレス以降のデータをキャッシュメモリ内に蓄えておき、ホストコンピュータから続けて同アドレス以降のデータの読み出し要求に対して、キャッシュメモリ内にキャッシュされたデータをホストに返すようにしている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上述したようなファイルのインデクスの領域とデータ領域を交互に読み出すようなファイルシステムを採用した従来の情報再生装置は、ホストコンピュータが要求するデータがキャッシュされていない場合が多く、その都度ディスクアクセスが発生し、読み出し速度が遅くなる。

【0005】これは、要求されたデータがキャッシュメモリ内になかった場合、キャッシュメモリ内に蓄えたデータを無効にして、新たにデータの読み出しを開始するためである。

【0006】この発明は上記の課題を解決するためになされたものであり、キャッシュ機能を応用して比較的読み出し速度の遅い記録媒体からのデータの読み出し速度を容易に改善できるようにすることを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】この発明は上記の目的を達成するため、記録媒体上の各データのアドレスと読み出し要求があったアドレス以降のデータとを蓄積する蓄積手段と、その手段に蓄積されたデータの上記記録媒体上のアドレスと上記蓄積手段内でのアドレスとを対応させた参照情報を記憶し、データ読み出し要求があったとき、上記参照情報に基づいて上記蓄積手段から該当するデータを読み出す読出制御手段を備えた情報再生装置において、上記読出制御手段に、上記蓄積手段にデータ読み出し要求に該当するデータが蓄積されていなかったとき、上記蓄積手段の参照情報に基づいて上記記録媒体から該当するデータを読み出して上記データ読み出し要求先へ転送すると共に、上記蓄積手段の空き領域に新たに蓄積して上記参照情報を更新する手段を設けたものである。

【0008】また、上記のような情報再生装置において、上記読出制御手段に、上記蓄積手段に新たなデータを蓄積するときに空き領域がなかったとき、上記蓄積手段内の蓄積順が古いデータから上書きし、上記参照情報に対して上記上書きによって消去されたデータの上記蓄積手段内のアドレスと上記記録媒体上でのアドレスとを消去し、上記新たに蓄積されたデータの上記蓄積手段内のアドレスと上記記録媒体上でのアドレスとを新たに記憶する更新を行う手段を設けるとよい。

【0009】さらに、上記のような情報再生装置において、上記読出制御手段に、上記蓄積手段内の上記記録媒体上の各データのアドレスを蓄積したインデクス領域とデータ領域とを識別し、上記新たなデータの蓄積の際、上記インデクス領域を上書きしてしまう場合、データの取り込みを中断して、上記インデクス領域のデータが蓄えられている領域をスキップしてデータの取り込みを再開する手段を設けるとよい。

【0010】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施形態を図面に基づいて具体的に説明する。図1は、この発明の光ディスク再生装置の一実施形態である光ディスクドライブの構成例を示すブロック図である。

【0011】同図に示すように、この光ディスクドライブは、CD-RWディスク等のディスク11を回転させるモータ1と、光ピックアップ3をディスク11の半径方向に移動させる粗動モータ2と、ディスク11の記録領域にレーザ光を照射する光ピックアップ3と、モータ1の回転を制御する回転制御系4と、粗動モータ2の駆動を制御する粗動モータ制御系5と、光ピックアップ3のレーザ光の照射を制御するピックアップ制御系6を備えている。

【0012】また、光ピックアップ3によって読み取った電子情報の信号及び光ディスク11の記録領域に書き込む電子情報の信号を送受する信号処理系7と、CPU、ROM、及びRAM等からなるマイクロコンピュータによって実現され、この光ディスクドライブ全体の制御と共に、この発明に関わるキャッシュ制御処理等を実行するコントローラ8と、ディスク11から読み出したデータを一時的に蓄積するキャッシュメモリ9と、ホストコンピュータとコントローラ8との間のデータのやり取りを司る外部インタフェース10も備えている。

【0013】この光ディスクドライブは、外部インタフェース10を介してホストコンピュータからデータの読み出し要求が有ったとき、コントローラ8の制御処理に基づいてディスク11にレーザ光を照射し、要求されたアドレス以降のデータを読み出してキャッシュメモリ9に一旦蓄積し、外部インタフェース10を介して要求されたデータをホストコンピュータへ転送する。

【0014】そして、ホストコンピュータから続けて上記アドレス以降のデータの読み出し要求があったとき、キャッシュメモリ9内に蓄積された該当するデータを読み出してホストコンピュータへ転送する。

【0015】次に、上記光ディスクドライブにおけるこの発明の請求項1記載に関わるキャッシュ制御機能について説明する。そのキャッシュ制御機能では、ホストコンピュータから要求されたデータがキャッシュメモリ9内に存在しなかった場合、ディスク11から新たに読み出したデータをキャッシュメモリ9内の空き領域に蓄えて、ホストコンピュータへ転送する。

【0016】このようにすれば、最初の読み出し要求でキャッシュメモリ9内に蓄えたデータが要求された場合、ディスク11に対するディスクアクセスを行わずにデータをホストコンピュータへ転送することができるので、ディスクアクセスが発生しない分だけ読み出しの高速化が可能になる。

【0017】この場合、上記キャッシュメモリ9が、記録媒体上の各データのアドレスと読み出し要求があったアドレス以降のデータとを蓄積する蓄積手段の機能を果たす。

【0018】また、上記コントローラ8が、上記蓄積手段に蓄積されたデータの上記記録媒体上のアドレスと上記蓄積手段内でのアドレスとを対応させた参照情報を記憶し、データ読み出し要求があったとき、上記参照情報に基づいて上記蓄積手段から該当するデータを読み出し、上記蓄積手段にデータ読み出し要求に該当するデータが蓄積されていなかったとき、上記蓄積手段の参照情報に基づいて上記記録媒体から該当するデータを読み出して上記データ読み出し要求先へ転送すると共に、上記蓄積手段の空き領域に新たに蓄積して上記参照情報を更新する読出制御手段の機能を果たす。

【0019】図2は、コントローラ8によるキャッシュメモリ9を用いた読出制御処理の説明図である。コントローラ8は、最初、ホストコンピュータからディスク11上のアドレス（以下「ディスクアドレス」と称する）“X”に対して読み出し要求が来た場合、キャッシュメモリ9上のアドレス（以下「メモリアドレス」と称する）“0”からデータを蓄える（読み出し1）。

【0020】次に、メモリアドレス“a”まで読み出した時点で、ホストコンピュータからディスクアドレス“Y”に対して読み出し要求が来たとする（読み出し2）。ここで、ディスクアドレス“Y”のデータがキャッシュメモリ9内に蓄えられていなかった場合（ $Y < X$ 、又は $Y > X + a$ ）、従来の光ディスクドライブではメモリアドレス“0”から新たにデータを取り込むのに対し、この光ディスクドライブのコントローラ8はメモリアドレス“a”からデータを蓄える。

【0021】このように読出制御（キャッシュ制御）すると次のような場合に利点がある。コントローラ8は、メモリアドレス“b”まで読み出した時点で、ホストコンピュータからディスクアドレス“Z”（ただし、 $Z < Y$ 、又は $Z > Y + (b - a)$ ）に対して読み出し要求が来た場合（読み出し3）、ディスクアドレス“Z”が過去に読み出したデータであるか否か（ $X \leq Z < X + a$ ）を判定し、すでに読み出されていればディスクアクセスせずに、キャッシュメモリ9内の該当するデータをホストコンピュータに転送する。また、過去に読み出されていなければ（ $Z < X$ 、又は $Z > X + a$ ）、新たにメモリアドレス“b”からデータを取り込む。

【0022】図3は、図1に示した光ディスク再生装置

10

20

30

40

50

におけるこの発明の請求項1記載に関わるキャッシュ制御処理を示すフローチャートである。コントローラ8は、ステップ(図中「S」で示す)1で外部インタフェースを介してホストコンピュータから読み出し要求を受け取ったとき、ステップ2へ進んで要求されたデータがキャッシュメモリ内にキャッシュされているか否かを判定し、キャッシュされていると判定したときは、ステップ5へ進んでキャッシュメモリ内からそのデータを読み出し、外部インタフェースを介してホストコンピュータに転送し、ステップ6でこの処理を終了する。

【0023】ステップ2でキャッシュされていないと判定したときは、ステップ3へ進んでディスク上から要求されたデータを読み出し、キャッシュメモリの空き領域にデータを取り込んで蓄積し、ステップ4へ進んでキャッシュメモリ上のアドレスであるキャッシュアドレスとディスク上のアドレスであるディスクアドレスとの対応情報(参照情報)を記憶し、ステップ5へ進んでキャッシュメモリ内からそのデータを読み出してホストコンピュータに転送し、ステップ6でこの処理を終了する。

【0024】このようにして、ホストコンピュータが要求するデータがキャッシュメモリ内にない場合、キャッシュメモリ内の空き領域からデータを蓄えることで、キャッシュされているデータを無効にせずに済み、その後、最初の読み出し要求でキャッシュメモリ内に蓄えたデータが要求された場合、ディスクアクセスせずにデータを素早くホストコンピュータへ転送することが可能になる。

【0025】つまり、この読出制御処理によれば、ランダム読み出しにおいて要求されたデータがキャッシュメモリに残っている確率を上げることができ、ディスクアクセスの回数を減らすことができる。したがって、インデクス領域とデータ領域を交互に行うようなランダムな読み出しにおいて読み出しの高速化を実現することができる。

【0026】次に、上記光ディスクドライブにおけるこの発明の請求項2記載に関わるキャッシュ制御機能について説明する。上述の光ディスクドライブでは、キャッシュメモリにキャッシュしたデータを後々まで保存しておくため、読み出しを進めるうちにキャッシュメモリが一杯になってしまう。そこで、次のような読出制御機能にすると良い。

【0027】この場合、上記コントローラ8が、上記蓄積手段に新たなデータを蓄積するときに空き領域がなかったとき、上記蓄積手段内の蓄積順が古いデータから上書きし、上記参照情報に対して上記上書きによって消去されたデータの上記蓄積手段内のアドレスと上記記録媒体上でのアドレスとを消去し、上記新たに蓄積されたデータの上記蓄積手段内のアドレスと上記記録媒体上でのアドレスとを新たに記憶する更新を行う手段の機能も果たす。

【0028】図4は、図1に示した光ディスク再生装置におけるこの発明の請求項2記載に関わるキャッシュ制御処理を示すフローチャートである。コントローラ8は、ステップ(図中「S」で示す)11で外部インタフェースを介してホストコンピュータから読み出し要求を受け取ったとき、ステップ12へ進んで要求されたデータがキャッシュメモリ内にキャッシュされているか否かを判定し、キャッシュされていると判定したときは、ステップ16へ進んでキャッシュメモリ内からそのデータを読み出し、外部インタフェースを介してホストコンピュータに転送し、ステップ17でこの処理を終了する。

【0029】ステップ12でキャッシュされていないと判定したときは、ステップ13へ進んでキャッシュメモリに空き領域が有るか否かを判断し、有ればステップ18へ進んでディスク上から要求されたデータを読み出し、キャッシュメモリの空き領域にデータを取り込んで蓄積する。

【0030】ステップ15へ進んでキャッシュメモリ上のアドレスであるキャッシュアドレスとディスク上のアドレスであるディスクアドレスとの対応情報(参照情報)を記憶し、ステップ16へ進んでキャッシュメモリ内からそのデータを読み出してホストコンピュータに転送し、ステップ17でこの処理を終了する。

【0031】ステップ13でキャッシュメモリに空き領域が無いと判断したときには、ステップ14へ進んでキャッシュメモリ内の蓄積順が古いデータから上書きして新たなデータを取り込んで蓄積し、ステップ15へ進んで対応情報に対して上書きによって消去されたデータのキャッシュアドレスとディスクアドレスとを消去し、新たに蓄積されたデータのキャッシュアドレスとディスクアドレスとを新たに記憶する更新を行い、ステップ16へ進んでキャッシュメモリ内からそのデータを読み出してホストコンピュータに転送し、ステップ17でこの処理を終了する。

【0032】このようにして、キャッシュメモリが一杯になっても、キャッシュされていないデータの読み出しが可能になる。

【0033】次に、上記光ディスクドライブにおけるこの発明の請求項3記載に関わるキャッシュ制御機能について説明する。上述の光ディスクドライブでは、キャッシュメモリ内に保存されているインデクス領域のデータが上書きされた後、ホストコンピュータからインデクス領域への読み出し要求が来た場合、ディスクアクセスが発生する。そのインデクス領域は頻繁にアクセスされるため、キャッシュメモリ内に蓄えられたインデクス領域のデータを上書きすることは読み出し速度の低下につながる。そこで、次のような読み出し制御機能にすると良い。

【0034】この場合、上記コントローラ8が、上記蓄積手段内の上記記録媒体上の各データのアドレスを蓄積

10

20

30

40

50

したインデクス領域とデータ領域とを識別し、上記新たなデータの蓄積の際、上記インデクス領域を上書きしてしまう場合、データの取り込みを中断して、上記インデクス領域のデータが蓄えられている領域をスキップしてデータの取り込みを再開する手段の機能も果たす。

【0035】図5は、図1に示した光ディスク再生装置におけるこの発明の請求項3記載に関わるキャッシュ制御処理を示すフローチャートである。コントローラ8は、ステップ(図中「S」で示す)21でキャッシュメモリの上書きが発生したとき、ステップ22へ進んで上書きを行うキャッシュメモリ内のデータがインデクス領域に属するものか否かを判定する。

【0036】ステップ22でインデクス領域に属していると判定したら、ステップ23へ進んでデータの取り込みを中断し、ステップ24へ進んでキャッシュメモリ内のインデクスエリア(インデクス領域)をスキップして、ステップ25へ進んでキャッシュメモリのデータ領域への上書きによるデータの取り込みを再開し、ステップ26へ進んでキャッシュメモリ内からそのデータを読み出し、外部インタフェースを介してホストコンピュータに転送し、ステップ27でこの処理を終了する。

【0037】ステップ22でデータ領域に属していると判定したら、ステップ25へ進んでキャッシュメモリのデータ領域への上書きによるデータの取り込みを再開し、ステップ26へ進んでキャッシュメモリ内からそのデータを読み出し、外部インタフェースを介してホストコンピュータに転送し、ステップ27でこの処理を終了する。

【0038】このようにして、キャッシュメモリ内のインデクス領域のデータを上書きして消去しないようにす*30

*るので、インデクス情報の取得のためのディスクアクセスを行わずに済み、読み出し速度の低下を防ぐことが可能になる。

【0039】

【発明の効果】以上説明してきたように、この発明の情報再生装置によれば、キャッシュ機能を活用して比較的読み出し速度の遅い記録媒体からのデータの読み出し速度を容易に改善することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の光ディスク再生装置の一実施形態である光ディスクドライブの構成例を示すブロック図である。

【図2】図1に示したコントローラ8によるキャッシュメモリ9を用いた読出制御処理の説明図である。

【図3】図1に示した光ディスク再生装置におけるこの発明の請求項1記載に関わるキャッシュ制御処理を示すフローチャートである。

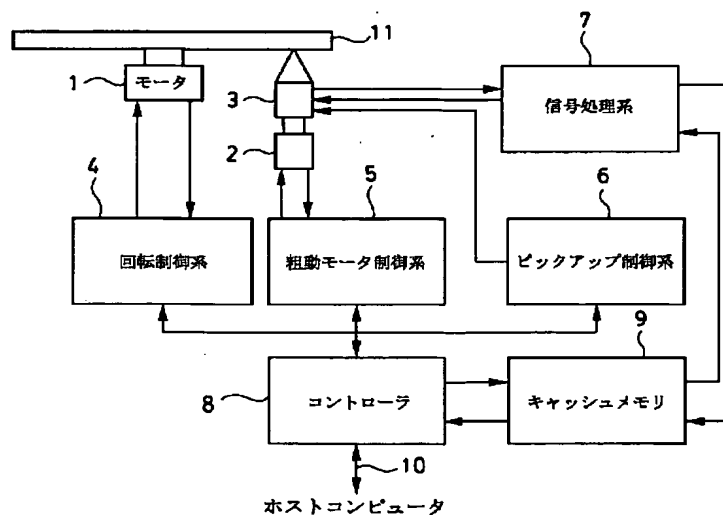
【図4】図1に示した光ディスク再生装置におけるこの発明の請求項2記載に関わるキャッシュ制御処理を示すフローチャートである。

【図5】図1に示した光ディスク再生装置におけるこの発明の請求項3記載に関わるキャッシュ制御処理を示すフローチャートである。

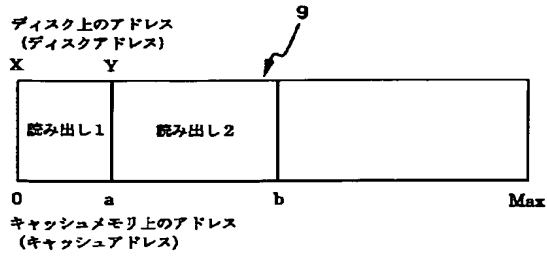
【符号の説明】

- | | |
|------------|--------------|
| 1：モータ | 2：粗動モータ |
| 3：光ピックアップ | 4：回転制御系 |
| 5：粗動モータ制御系 | 6：ピックアップ制御系 |
| 7：信号処理系 | 8：コントローラ |
| 9：キャッシュメモリ | 10：外部インタフェース |
| 11：ディスク | |

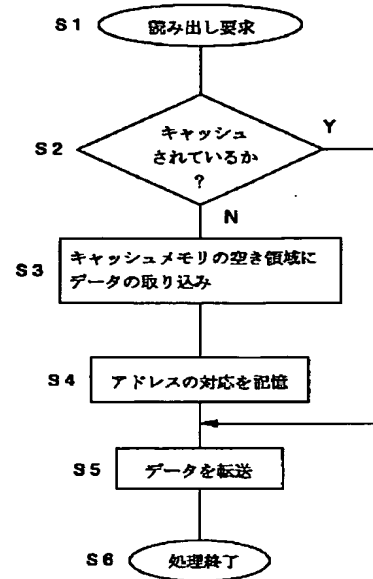
【図1】



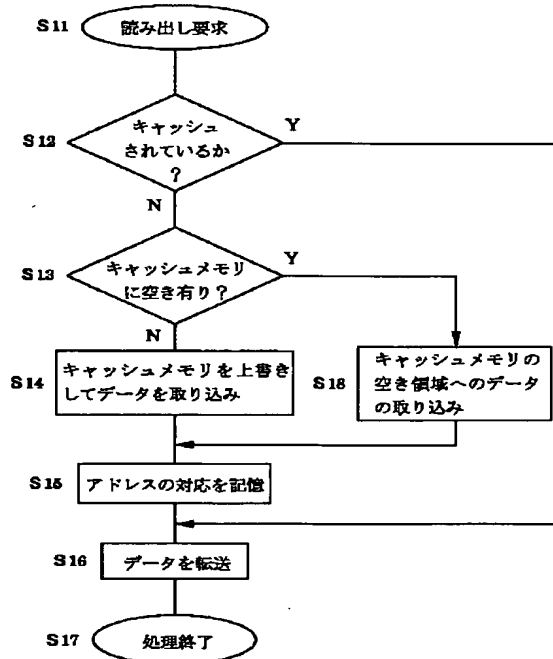
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

